

УДК 634.32.631.521

UDC 634.32.631.521

DOI 10.30679/2219-5335-2024-1-85-186-198

DOI 10.30679/2219-5335-2024-1-85-186-198

**К НАУЧНЫМ ОСНОВАМ
СОЗДАНИЯ ЦИТРУСОВЫХ
«ДЕРЕВЬЕВ САДОВ»***

**ON THE SCIENTIFIC BASIS
OF CREATION OF CITRUS
«TREE GARDENS»***

Горшков Вячеслав Михайлович
д-р с.-х. наук
главный научный сотрудник
лаборатории интродукции
и сортоизучения субтропических
и южных плодовых культур
отдела генетических ресурсов растений
e-mail: mitisvg@mail.ru

Gorshkov Vyacheslav Mihailovich
Dr. Sci. Agr.
Main Research Associate
of Introduction and Variety Study
of Subtropical and Southern
Fruit Crops Laboratory
of Plant Genetic Resources Department
e-mail: mitisvg@mail.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
Федеральный исследовательский центр
«Субтропический научный центр
Российской академии наук»,
Сочи, Россия*

*Federal State Budgetary
Scientific Institution
Federal Research Centre
the Subtropical Scientific Centre
of the Russian Academy of Sciences
Sochi, Russia*

Рассмотрены основные приёмы селекции, которыми пользовался в 50-х годах 19 века селекционер Зорин Федор Михайлович (1904-1967) – создатель Древа Дружбы, кандидат с.-х. наук. Федор Михайлович вывел ценные сорта мандарин, грейпфрутов, лимонов, слив, инжира, ореха фундук. Автор более 40 научных работ. За создание новых сортов плодовых растений ему была вручена Государственная премия. В настоящей статье показаны его теоретические изыскания и практически используемые по настоящее время методы по выведению новых сортов цитрусовых. Основу его исследований составляла вегетативная гибридизация (от греч. *гибрис* – кровосмешение) то есть получение гибридов прививкой. Особую роль в селекционной работе Зорин Ф.М. уделял «деревьям садам», которые представляли одновременно как научное, так и производственное значение. Плоды с такого дерева могли

The main breeding techniques used in the 50s of the 19th century by breeder F.M. Zorin – creator of the Friendship Tree, candidate of agricultural sciences (1944), are considered. Fyodor Mikhailovich developed valuable varieties of mandarin oranges, grapefruits, lemons, plums, figs, and hazelnuts. Author of more than 40 scientific papers. He was awarded the State Prize for the creation of new varieties of fruit plants. This article shows theoretical research and practically used methods for breeding new varieties of citrus fruits. The basis of his research was vegetative hybridization (from Greek “hybris” – inbreeding) – the production of hybrids by grafting. Zorin F.M. paid a special role in the breeding work to “tree gardens”, which were of both scientific and industrial importance. Fruits from such a tree could change shape, size, color and ripening time. At the same time,

* Публикация подготовлена в рамках реализации Государственного задания ФИЦ ШЦ РАН FGRW-2021-0009, № регистрации 1220323003354-1

* The publication was prepared within the framework of the implementation of the State assignment FRC SSC RAS FGRW-2021-0009, registration number 1220323003354-1

изменять форму, величину, окраску и сроки созревания. При этом он обращал внимание не только на подбор привоя, но и подвоя. В итоге такое дерево имело много стволов, а крона состояла из многочисленных сортов и видов трёх родов – Citrus, Fortunella, Poncirus семейства Рутовых (*Rutaceae*). Практически всё подсемейство Померанцевых (*Aurantioideae*) прививаются друг на друга и хорошо совместимы. Важно учитывать сортовые особенности: сроки цветения и созревания, а также их биологию. Основные достоинства цитрусовых «деревьев-садов» – экономия площади сада, эстетический вид деревьев и оригинальность, а также возможность получить больше сортов с единицы площади.

Ключевые слова: СЕЛЕКЦИЯ, СУБТРОПИКИ, ПОДВОИ, ХИМЕРЫ, ПРИВОИ, СОРТА

he paid attention not only to the selection of the scion, but also the rootstock. As a result, such a tree had many trunks, and the crown consisted of numerous varieties and species of three genera – Citrus, Fortunella, Poncirus of the Rutaceae family. Almost the entire Pomeranian subfamily (*Aurantioideae*) grafts onto each other and is highly compatible. It is important to take into account varietal characteristics: timing of flowering and ripening, as well as their biology. The main advantages of citrus «tree-gardens» are the saving of garden space, the aesthetic appearance of the trees and originality, as well as the ability to obtain more varieties per unit area.

Key words: BREEDING, SUBTROPICS, ROOTSTOCKS, CHIMERAS, SCIONS, VARIETIES

Введение. Развитие цитрусоводства в самом северном регионе российских субтропиков (ширина 43°58'; долгота 39°77') лимитируется экономическими, погодными условиями в большей степени, чем в других схожих регионах [1-6].

Приоритетным направлением селекционных исследований для цитрусовых во влажных субтропиках России является создание сортов с повышенной морозоустойчивостью – способностью переносить низкие отрицательные температуры, выживать в период длительных морозов [7-9]. Селекционная работа с цитрусовыми включает множество проблем: экологические, биологические и методы селекционной работы [10-14].

Вывести новый сорт с нужными хозяйственно ценными качествами – это кропотливый труд селекционера.

Знаменитый селекционер- Ф.М. Зорин в своей работе применял специфические приёмы и способы [15, 16, 8, 17]. Основу его исследований составляла вегетативная гибридизация (от греч. *гибрис* – кровосмешение), то

есть получение гибридов прививкой. Понятие о вегетативных гибридах было введено И.В. Мичуриным, который использовал его вместо принятого в те времена «прививочного гибрида». Это понятие означало изменения привоя под влиянием подвоя у привитых растений. Позже Лысенко Т.Д. и его последователи использовали вегетативную гибридизацию как аргумент опровержения хромосомной теории наследственности. Однако генетики во второй половине XX века доказали ошибочность теоретических представлений школы Лысенко Т.Д. Установлено, что образующийся в результате прививки организм относится не к гибридам, а к химерам, поэтому термины «вегетативный гибрид» и «вегетативная гибридизация» исключили из научной литературы. Выявлено, что химеры – это организм, который состоит из генетически разнородных клеток, когда ткани одного и того же организма могут содержать разные ДНК [18, 19].

Основные приемы и способы, используемые Ф.М. Зориным.

Прививка в развилку. Для этой операции подбиралось одно растение, растущее в два ствола, а второе – в один и высаживались рядом. Оба стволика первого растения срезаются вдоль изнутри. Одноствольное растение разветвляется с 2-х сторон и превращается как бы в пластинку 4-7 мм толщины. После этого она вставлялась в развилку стволиков первого растения, плотно обвязывалась, в то время мочалом, и обвёртывалась бумагой.

При этом способе прививки площадь, на которой образуется каллус, увеличивалась вдвое, что соответственно увеличивает возможность возникновения изменённых органов.

В настоящее время этот метод мог быть усовершенствован технологически – заменой мочала полиэтиленовой плёнкой. Но в практике селекционеров данный метод не нашёл применения.

Деревья – сады. Особое значение при вегетативном размножении Ф.М. Зорин придавал «деревьям-садам». На описании этого метода остановимся подробно. Исходным материалом должно быть хорошо развитое,

неповреждённое дерево трифолиаты (*Poncirus trifoliata* (L). Raf) трёх-пятилетнего возраста. «Деревья сады» рекомендовалось выращивать не в один, а в два ствола, для чего в первые годы после посадки дерева от подвоя отращивался один наиболее сильный побег. На высоте 80-100 см его вершина зарезается в виде долотца и прививается под крону возле того места, где начинается ветвление кроны. Со временем этот побег разрастается во второй ствол.

На каждой наиболее развёрнутой ветке кроны, достигшей 5-10 мм в диаметре, прививался глазок или черенок соответственно выбранного сорта или вида. После приживаемости глазка и начала роста побега следили, чтобы в кроне не было чрезмерного перерастания одного побега за счёт другого. Равномерность роста побегов регулировалась периодической подрезкой. Фёдор Михайлович предполагал, что «дерево-сад» может иметь как хозяйственное, так и научное значение, так как плоды, выращенные на таком дереве, могли до неузнаваемости менять форму, величину, окраску, сроки созревания. В единый организм здесь соединялись растения с разными биологическими свойствами. В процессе обмена веществ они взаимно влияли друг на друга и в этом взаимодействии заключалась основная идея организации подобных исследований.

В шестидесятые годы Ф.М. Зорин, выращивая цитрусовое «дерево-сад», обращал внимание не только на подбор привоя, но и подвоя. Для этой цели проводилась раскопка почвы и корни одного подвоя методом сближения прививались к корням соседнего растения [20, 21]

Таким образом, корневая система стала представлять собой замкнутую цепь. Дерево в итоге имело десять стволов, а крона его состояла из семнадцати специально подобранных различных, перечисленных ниже сортов и видов цитрусовых:

1) Апогамный (развитие без оплодотворения) мандарин (*C. unshiu* Sw.); 2) Мандарин № 320 (*C. unshiu* Sw. x *C. leiocarpa* Tan.); 3) Селекцион-

ный апельсин № 2006 (*C. sinensis* L. Osb); 4) Селекционный апельсин № 2008 (*C. sinensis* L. Osb); 5) Трифолиата (*Poncirus trifoliata* L. Raf.); 6) Селекционный лимон (*C. limon* L. Burn.); 7) Селекционный лимон № 2021 (*C. limon* L. Burm.); 8) Гибрид № 3015 – помпельмус Ою х Шива-Микан (*C. grandis* L. Osb х *C. leiocarpa* Tan; 9) Гибрид мандарина Уншиу с Клементином № 117 (*C. unshiu* х *C. Sinensis* L.) Osb; 10) Гибрид мандарина Уншиу с Клементином № 118 (*C. unshiu* х *C. sinensis* L.) Osb.); 11) Помпельмус Ою (*C. grandis* L.) Osb; 12) Гибрид апельсина, мандарина и грейпфрута (*C. sinensis* L.) Osb, *C. unshiu* Sw, *C. paradise* Macf.); 13) Вегетативный гибрид мандарина Черноморского с трифолиатой (*C. Unshiu* Sw. х *P. Trifoliata* L. Raf.); 14) Кинкан (*Fortunella* Sw.); 15) Цитранжват (*P. trifoliata* х *C. sinensis* (L.) Osb.); 16) Гибрид № 3 – мандарин Уншиу х апельсин (*C. unshiu* Sw х *C. sinensis* L. Osb.); 17) Грейпфрут Дункан (*C. paradis* Macf.).

В конце 50-х годов Ф.М. Зорин создал «Дерево-сад» специально для селекционных целей, а именно для повышения морозостойкости цитрусовых культур с учётом теории И.В. Мичурина о влиянии корневой системы на природу развивающихся в плодах семян и подборе подвоев для создания корневой системы (рис. 1) [15, 22-24].

Для этого отобрали выращенный из семян сеянец мандарина. Вокруг него высадили десять различных цитрусовых растений, которые верхушками привили к мандарину. После срастания всех растений, перерезали пилой основной ствол (ствол мандарина), отделив его от своей корневой системы.

Таким образом, «дерево-сад» как бы зависло на арке подставленных стволов. На всю эту операцию потребовалось десять лет.

В дальнейшем пришли к выводу, что для селекционных целей достаточно кроны «дерева-сада», состоящей из трёх-пяти сортов и двух или трёх корневых систем (рис. 2).



Рис. 1. Стволы и часть кроны «дерева-сада»



Рис. 2. «Дерево-сад», крона которого состоит из трёх разных сортов, а подземная часть из трёх корневых систем

На основе описанных методов можно создать «деревья-сады», например, яблони (рис. 3), груши, персика и других пород [7, 21].

Для самостоятельного выращивания много сортового дерева необходимо: уметь прививать цитрусовые, иметь здоровые, устойчивые к неблагоприятным погодным условиям данного региона растения 3-4 летнего возраста, иметь исходный материал (черенки разных сортов) и, главное, желание и фантазию. Необходимо представлять, как должно выглядеть дерево в целом, каким оно будет в зависимости от сезона, где будут расположены сорта с крупными и мелкими плодами.



Рис. 3. «Дерево-сад» яблони состоящий из четырёх сортов

Позднее Ф.М. Зориным создавались «сады-деревья» с иным принципом размещения прививок, а именно, они проводились не на стволе, а на скелетных ветвях по 7-12 прививок одного сорта. При этом получалась почти 100 % приживаемость. Для подвоя использовали морозостойкие гибриды *C. Bl.* и *C. limon* x *P. trifoliata*.

Селекционные достижения Ф.М. Зорина неоспоримы наряду с известными сортами и гибридами рода *Citrus*: мандарин «Сочинский-23», отобран из апомиксических (от греческого – частица, не-, миксис – смешение), сеянец мандарина Уншиу «Пионер-80» тоже отобран из апомиксических сеянцев мандарина «Уншиу». «Черноморский» получен при скрещивании сортов «Уншиу» х «Шива-микан». Сорт «Сахарный» получен при скрещивании сортов «Уншиу» х «Клементин» [25, 26]. Кроме того, получены два гибрида: № 37 – от скрещивания мандарина Уншиу с лимоном и № 78 – получен от скрещивания кинкана с мандарином Уншиу. Он вывел также новые гибриды фундука, сорта инжира № 4 и № 7, сливы – «Мармеладная», «Медовая» и «Юбилейная».

Наряду с этим, самым значительным селекционным экспериментом стало знаменитое Дерево Дружбы (рис. 4) на ветви которого привиты многочисленные сорта цитрусовых гостями из 167 стран мира [27, 28].



Рис. 4. Цитрусовый сад «Дерево Дружбы»

Первую прививку на этом дереве в 1940 г. сделал известный в то время полярный исследователь – академик Отто Юльевич Шмидт (рис. 5).



Рис. 5. О.Ю. Шмидт (в центре), слева Ф.М. Зорин

На этом дереве одновременно росли мандарины, грейпфруты, апельсины, лимоны и другие виды и гибриды рода *Citrus*. Памятная прививка П.Г. Шмидта была выражением любви к родной природе и земной красоте [20, 28]. В дальнейшем этому примеру, но уже после Великой Отечественной войны, последовали многие посетители сада. В одной из групп этот сад было предложено именовать «Дерево-Дружбы». Сейчас в его кроне сделано более 600 памятных прививок представителями 167 стран мира, а само дерево преобразовано в сад-музей «Дерево-Дружбы», который в 2023 г. стал Ботаническим садом «Дерево Дружбы» Федерального исследовательского центра «Субтропический научный центр Российской академии наук».

Поддерживая начинание О.Ю. Шмидта памятные прививки сделали академик РАН Романенко Г.А. (2010 г.) (рис. 6), академик Кашин В.И. – Председатель комитета Государственной Думы (2014 г.) (рис. 7), академик Жученко А.А. (2017 г.) (рис. 8).



Рис. 6. Академик РАН Романенко Г.А.



Рис. 7. Академик РАН Кашин В.И. – Председатель комитета Государственной Думы



Рис. 8. Академик РАН Жученко А.А.

Таким образом, научное наследие Ф.М. Зорина сохраняется не только в его многочисленных сортах цитрусовых и плодовых культур, но и в уникальном Ботаническом саде «Дерево Дружбы», которое более полувека несёт особую миссию содружества и мира между народами. Работы Фёдора Михайловича Зорина заложили основу проведения селекционной работы по цитрусовым культурам и дальнейшего развития цитрусоводства в субтропиках Черноморского побережья.

Литература

1. Вильчинский Н.М. Полвека работы станции на севере субтропиков. Сочи, 1946. 87 с.
2. Liu Y.Q., Heying E., Tanumihardjo S.A. History, global distribution, and nutritional importance of citrus fruits // *Comprehensive reviews in Food Science and Food safety*. 2012. Vol. 11, №. 6. P. 530-545. DOI: 10.1111/j.1541-4337.2012.00201.x
3. Горшков В.М. Исторические аспекты и особенности производства цитрусовых в субтропиках России за 1903-2003 гг. // *Субтропическое и декоративное садоводство*. 2004. Вып. 39. Том 2. С. 388-403. EDN: TUHWGP
4. Горшков В.М., Рындин А.В. Специфика природных условий и особенности цитрусоводства в субтропиках России. // *Субтропическое и декоративное садоводство*. 2007. Вып. 40. С. 211-216. EDN:OVZKSB.
5. Зорин Ф.М., Лаврийчук И.И. Селекция и агротехника цитрусовых на севере субтропиков. М.: Колос, 1964. 232 с.
6. Мичурин И.В. Собрание сочинений, том 1, изд. 2. М., 1948. С. 395-435.
7. Sato K. Influence of drought and high temperature on citrus. In: Y. Kanayama, A. Kocetov (eds.) *Abiotic stress biology in horticultural plants*. Springer, 2015. P. 77-86. DOI: 10.1007/978-4-431-55251-2_6
8. Лусс А.И. Взаимодействие подвоя и привоя // *Теоретические основы селекции растений*. М.: Гос. с.-х. издат, 1935. С. 689-752.
9. Рындин А.В., Горшков В.М. Экстремальность субтропических зим в России // *Садоводство и виноградарство*. 2008. № 4. С. 2-4. EDN: IVAKOR
10. Рындин А.В. Цитрусовые культуры // *Агроэкологические аспекты садоводства влажных субтропиков России*. Сочи: ВНИИЦИСК, 2016. С. 155-170.
11. Citrus rootstocks modify scion antioxidant system under drought and heat stress combination / D. Balfagón, F. et al. // *Plant Cell Reports*. 2022. Vol. 41. P. 593-602. DOI: 10.1007/s00299-021-02744-y
12. Zamski E., Schaffer A.A. Photoassimilate distribution in plants and crops. Source-sink relationships // *Photosynthetica*. 2003. Vol. 41(1). 142. DOI: 10.1023/A:1025809923658
13. Зорин Ф.М. Селекция цитрусовых на основе мичуринского учения // *Селекция и семеноводство*. 1949. № 2. С. 17-19.
14. Мампория Ф.Д. Особенности воспроизведения, роста, развития и формирования цитрусовых и некоторых других померанцевых. Тбилиси: Госиздат Груз. ССР, 1951. 324 с.
15. Селянинов Г.Т. Перспективы субтропического хозяйства СССР в связи с природными условиями. Л.: Гидрометеиздат, 1961. 195 с.
16. Дубинин Н.П. Общая генетика. М.: Наука, 1986. 560 с.

17. Volk G.M., Gmitter Jr. F.G., Krueger R.R. Conserving Citrus Diversity: From Vavilov's Early Explorations to Genebanks around the World // *Plants*. 2023. Vol. 12, №. 4. 814. DOI: 10.3390/plants12040814.
18. Александров А.Д. Культура лимона в СССР. М.: Сельхозгиз, 1947. 296 с.
19. Вавилов Н.И. Влажные субтропики СССР и их освоение // *Советские субтропики*. 1939. № 1. С. 13-18.
20. Михайлова Г.И. К 110-летию пионера селекции цитрусовых культур на юге России, ученого Ф.М. Зорина // *Садоводство и виноградарство*. 2014. № 4. С. 11-12. EDN: SKILMZ
21. Кравцов И.А. История становления опытно-коллекционного сада-музея «Дерево-Дружбы» // *Садоводство и виноградарство*. 2009. № 6. С. 6-9. EDN: KZIOJX.
22. Гусева Е.И. Уход за кроной мандарина. Сочи, 1943. 17 с.
23. Rodríguez-Gamir J., Primo-Millo E., Forner J.B., Forner-Giner M.A. Citrus rootstock responses to water stress // *Scientia Horticulturae*. 2010. Vol. 126 (2). P. 95-102. DOI: 10.1016/j.scienta.2010.06.015
24. Deficit irrigation and rootstock: their effects on water relations, vegetative development, yield, fruit quality and mineral nutrition of *Clemenules mandarin* / P. Romero, et al. // *Tree physiology*. 2006. Vol. 26, №. 12. P. 1537-1548. DOI: 10.1093/treephys/26.12.1537
25. Горшков В.М., Фогель В.А., Кулян Р.В. Каталог цитрусовых культур. Вып. 2. / под ред. А.В. Рындины. Сочи, ГНУ ВНИИЦиСК. 2013. 91 с.
26. Swingle W.T. The botany of citrus and its wild relatives. In: W. Reuther (eds). *The citrus industry. USA: University of California Press*, 1967. P. 190-430.
27. Гусева Е.И. Динамика развития кроны мандарина // *Советские субтропики*. 1936. № 8. С. 43-51.
28. Рындин А.В., Горшков В. М., Карпун Н.Н. Вклад Е.И. Гусевой в развитие субтропического растениеводства России // *Субтропическое и декоративное садоводство*. 2015. Вып. 53. С. 9-15. EDN: TWRTMZ

References

1. Vilchinsky N.M. Half a century of operation of the station in the north of the subtropics. Sochi, 1946. 87 p. ([in Russian](#))
2. Liu Y.Q., Heying E., Tanumihardjo S.A. History, global distribution, and nutritional importance of citrus fruits // *Comprehensive reviews in Food Science and Food safety*. 2012. Vol. 11, №. 6. P. 530-545. DOI: 10.1111/j.1541-4337.2012.00201.x
3. Gorshkov V.M. Historical aspects and features of citrus production in the subtropics of Russia for 1903-2003 // *Subtropical and ornamental gardening*. 2004. Vol. 39 (2). P. 388-403. EDN: TUHWGP ([in Russian](#))
4. Gorshkov V.M., Ryndin A.V. Specifics of natural conditions and features of citrus growing in the subtropics of Russia // *Subtropical and ornamental gardening*. 2007. Vol. 40. P. 211-216. EDN: OVZKSB. ([in Russian](#))
5. Zorin F.M., Lavriychuk I.I. Breeding and agricultural technology of citrus fruits in the north of the subtropics. M.: Kolos, 1964. 232 p. ([in Russian](#))
6. Michurin I.V. Collected Works. Vol. 1, ed. 2. M., 1948. P. 395-435. ([in Russian](#))
7. Sato K. Influence of drought and high temperature on citrus. In: Y. Kanayama, A. Kocetov (eds.) *Abiotic stress biology in horticultural plants*. Springer, 2015. P. 77-86. DOI: 10.1007/978-4-431-55251-2_6
8. Luss A.I. Interaction of rootstock and scion // *Theoretical foundations of plant breeding*. M.: State agricultural published, 1935. P. 689-752. ([in Russian](#))
9. Ryndin A.V., Gorshkov V.M. The extreme nature of subtropical winters in Russia. // *Horticulture and viticulture*. 2008. № 4. P. 2-4. EDN: IVAKOR ([in Russian](#))

10. Ryndin A.V. Citrus crops // Agroecological aspects of horticulture in the Russian humid subtropics. Sochi: VNIITSISK, 2016. P. 155-170. ([in Russian](#))
11. Citrus rootstocks modify scion antioxidant system under drought and heat stress combination / D. Balfagón, F. et al. // Plant Cell Reports. 2022. Vol. 41. P. 593-602. DOI: 10.1007/s00299-021-02744-y
12. Zamski E., Schaffer A.A. Photoassimilate distribution in plants and crops. Source-sink relationships // Photosynthetica. 2003. Vol. 41(1). 142. DOI: 10.1023/A:1025809923658
13. Zorin F.M. Selection of citrus fruits based on Michurin's teaching // Breeding and seed production. 1949. № 2. P. 17-19. ([in Russian](#))
14. Mamporia F.D. Features of reproduction, growth, development and formation of citrus fruits and some other oranges. Tbilisi: State Publishing house of Georgian SSR, 1951. 324 p. ([in Russian](#))
15. Selyaninov G.T. Prospects for the subtropical economy of the USSR in connection with natural conditions. L.: Gidrometeoizdat, 1961. 195 p. ([in Russian](#))
16. Dubinin N.P. General genetics. M.: Nauka, 1986. 560 p. ([in Russian](#))
17. Volk G.M., Gmitter Jr. F.G., Krueger R.R. Conserving Citrus Diversity: From Vavilov's Early Explorations to Genebanks around the World // Plants. 2023. Vol. 12, №. 4. 814. DOI: 10.3390/plants12040814.
18. Alexandrov A.D. Lemon culture in the USSR. M.: Selkhozgiz, 1947. 296 p. ([in Russian](#))
19. Vavilov N.I. Humid subtropics of the USSR and their development // Soviet subtropics. 1939. № 1. P. 13-18. ([in Russian](#))
20. Mikhailova G.I. To the 110th anniversary of the pioneer of citrus crops breeding the south of Russia, scientist Fyodor Mikhailovich Zorina // Horticulture and viticulture. 2014. № 4. P. 11-12. EDN: SKILMZ ([in Russian](#))
21. Kravtsov I.A. History of the formation of the experimental collection garden-museum "The Friendship Tree" // Horticulture and viticulture. 2009. № 6. P. 6-9. EDN: KZIOJX. ([in Russian](#))
22. Guseva E.I. Caring for the tangerine crown. Sochi, 1943. 17 p. ([in Russian](#))
23. Rodríguez-Gamir J., Primo-Millo E., Forner J.B., Forner-Giner M.A. Citrus rootstock responses to water stress // Scientia Horticulturae. 2010. Vol. 126 (2). P. 95-102. DOI: 10.1016/j.scienta.2010.06.015
24. Deficit irrigation and rootstock: their effects on water relations, vegetative development, yield, fruit quality and mineral nutrition of Clemenules mandarin / P. Romero, et al. // Tree physiology. 2006. Vol. 26, №. 12. P. 1537-1548. DOI: 10.1093/treephys/26.12.1537
25. Gorshkov V.M., Fogel V.A., Kulyan R.V. Catalog of citrus crops. Vol. 2. / A.V. Ryndin (eds.). Sochi, State Institution VNIITSISK. 2013. 91 p. ([in Russian](#))
26. Swingle W.T. The botany of citrus and its wild relatives. In: W. Reuther (eds). The citrus industry. USA: University of California Press, 1967. P. 190-430.
27. Guseva E.I. Dynamics of development of the tangerine crown // Soviet subtropics. 1936. № 8. P. 43-51. ([in Russian](#))
28. Ryndin A.V., Gorshkov V.M., Karpun N.N. Ye.I. Guseva's contribution to the development of subtropical plant growing in Russia // Subtropical and ornamental gardening. 2015. Vol. 53. P. 9-15. EDN: TWRTMZ ([in Russian](#))